

FROM AEROSPACE AMERICA

本文はAIAA Aerospace America 誌の許可に基づく次の記事の和訳である。

(This article was reprinted with the permission of Aerospace America.)

Mark Williamson, "ARIANESPACE Thirty years and growing ...", Aerospace America, September 2010, pp. 18-22.

アリアンスペース 創立30年、さらなる成長へ

マーク・ウィリアムスン

1980年の創立以来アリアンスペースは、衛星業界との連携によって打ち上げロケットの開発を続け、より重いペイロードの軌道投入を可能にしてきた。現在サービス中の商用衛星の半数以上は、アリアンロケットによって打ち上げられたものだと会社首脳は語る。しかも現在の受注残は過去最高の数に達している。

(翻訳担当: 本誌 植田剛夫)

自ら「世界初の商用宇宙輸送企業」と呼ぶアリアンスペース社は、2010年3月に創立30周年記念日を迎えた。30年というのは、地上貨物輸送システムの概念では、比較的短い期間ではあるけれども、宇宙関係者にとっては宇宙時代を迎えてからの大部分の期間であるし、この30年が、欧州の主導的なロケット企業にとっての大きな伝統となっているのである。

創立記念日を記念するために発表された数字は、成功の歴史を物語るものだ。2010年4月現在でアリアンスペースは、73のカスタム向けに合計277個の衛星(プラス51個のサブペイロード)を打ち上げた実績を持つ。会社の広報担当マリオ・ド・レピーヌ氏によれば、この数字は世界中で現在運用中の商用衛星の半数以上になるとのことだ。



▲ アリアンスペースの2009年12月18日ヘリオス2Bの昼打ち上げ、09年7回目の打ち上げで35回連続成功

アリアンスペースの現在の受注残は、史上最高の43億ユーロで、これには34個の静止衛星打ち上げ、アリアン5型によるESAのATVのISSへの6回の打ち上げ、それに、間もなく始まるギアナ宇宙センターからのロシア製ソユーズの17回もの打ち上げが含まれている。アリアンスペースの発展は、明らかに完了したものではなく、30年たった現在も脈々と未来に続いているのである。

偉大なる精神と偉大なる立地

そもそもこの会社はどうやって始まったのか？なぜアリアンスペースが存在するのだろうか？

米国同様に、欧州も1950年代の弾道ミサイルプログラムのスピノフとして、衛星打ち上げロケットの開発を始めた。たとえば、英国が1960年4月に、核防護システムを独自に持つことをやめたときに、その運搬手段であったブルーストリーク・ミサイルは、欧州の3段式衛星打ち上げロケットの第1段として提案された。このロケットは当初、新たに設立された欧州のロケット開発組織European Launcher Development Organizationの名をとってELDO-Aと呼ばれたが、その後Europaと改称された。

不幸にして、士気を低下させるような不具合が続いたり、コストカットの際限のない要求にさらされて、ついにEuropaは計画中止に追い込まれ、ELDO自体も1973年に解散となった。ELDOの事業はEuropean Space Research Organization (ESRO)の同種の事業と合体され、1975年にEuropean Space Agency (ESA)が誕生したのである。

この結果欧州は、冷戦時代の同盟国である米国に、衛星打ち上げを完全に頼る立場におかれた。しかしながら、フランスの宇宙機関であるCNESが、新しい3段構成の打ち上げロケットL3Sの提案をひっさげて助けに馳せ参じた。そして1973年に、ESAが(L3Sに基づいて)アリアン打ち上げロケットプログラムを開始した時には、そのマネジメントはCNESに依頼され、フランスがプロジェクトで主導的立場をとることになった。



▲1979年12月24日14:14 ギアナ
時間:最初のアリアンロケット打ち上げ(Courtesy ESA, CNES)

アリアン1型の最初の打ち上げは、仏領ギアナのクールーに近いフランスの射場から、1979年12月に行われ、ロケットの運用は翌年には、国際協力会社であるアリアンスペース社に移行された。実際のところアリアンは、当初から商用衛星打ち上げ用として設計された初めてのロケットであり、その競合機種のアトラスやデルタが、既存のICBMをもとに開発されたのとは対照的といえる。

アリアンスペースの会長兼CEOであるジャン・イブ・ルガル氏は、2005年のInternational Space Review誌に、会社の創立25周年について、「1980年3月のアリアンスペースの設立は、商用打ち上げサービスに全く新しい前途を開いた。我々の創立者達は、契約のサインから打ち上げ直後の軌道要素発表まで、一貫してカスタマの立場に立ち、真にビジネス指向で宇宙を目指す会社のみが、衛星オペレータに最高の奉仕ができることを信じていた。」と述べている。

実際に、アリアンの射場が、南米北東海岸の北緯5.2°にあることから生ずる、軌道投入パラメータでのアリアンの主要な優位性



▲ Europa ロケット
(Courtesy ESA, CNES)

は、世界でも最も赤道に近い射場の一つということである。衛星を静止軌道に打ち上げるには、赤道打ち上げがもっとも効率がよく、軌道傾斜角を変更するために、余分の燃料を運ぶ必要性がなくなる。これは単純化すると、同じ打ち上げロケットであれば、クーラーから打ち上げれば、フロリダのケープ・カナヴェラル(28.5°N)から打ち上げるより約12%多く、ロシアの射場バイコヌール(46°N)から打ち上げるより約30%多くのペイロード重量が得られることになるのだ。

30周年にあたってAerospace America誌のインタビューに応じたルガル氏は、現在の会社を上げるのにもっとも貢献した人々の名前をあげるよう質問を受け、3人の先駆者の名をあげた。

フレデリック・ダレスト氏：誰も信用してくれる人がいない時期に、会社を創る想像力をもっていた人
シャルル・ピゴー氏：アリアン4型の黄金時代を通じて働き、このロケットをもって、会社を市場での成功に導いた人

ジャン・マリー・リユトン氏：ESA長官だった時代にアリアン5型に賭け、その後アリアンスペースのCEOとして、アリアン5型を世界でもっとも信頼度が高く使いやすいロケットとし、賭けに勝った人



▲ アリアン4型の初打ち上げ(1988)

ルガル氏の言うとおり、アリアンロケットファミリーの発展こそが、成功のキーファクタであった。より大きく重い衛星の開発に対応して、アリアンロケットはいくつかの型を経て、1988年までには、商用衛星ではもっとも一般的な納入点である静止遷移軌道(GTO)へ約4.5トンを持ち上げられるアリアン4型に達した。

最新のモデルであるアリアン5型は、さらに大型で重量のあるペイロードを打ち上げるために導入された。当初GTOへ6.8トン打ち上げの能力だったが、その後10トンに増力された。不幸にも最初のデモ打ち上げは完全な失敗で、クラスタと呼ぶ4個の科学衛星を破壊する破目となり、商用打ち上げは1999年まで遅れた。

アリアン4型への葬送曲

何度かの打ち上げ事故の要因を歴史的にみると、推進システムと段間の分離が失敗に大きく関わっており、技術スタッフ達は、より設計が単純で信頼度の高いロケットを設計することに全力をあげてきた。これがアリアン5型の設計思想で、たとえば旧型のアリアン4に比べて、エンジン個数と段間分離の回数がずっと少ない設計になっている。理論はさておき、アリアン5型が、高信頼度のロケットとして連続成功74回と失敗率2.59%という数字を誇るアリアン4型の記録に追いつくか、追いつくとすればいつかが注目されるどころだ。

興味深いことに、アリアンスペースの前任営業担当責任者で、アリアン4型を残そうとの意見のリーダーであったラルフ・イエーガー氏を含め、必ずしも関係者全員がアリアン4型から5型への完全移行の必要性を確信したわけではなかった。アリアンロケットは、1セットのエレメントすなわち各段、ブースター、フェアリング、アダプタから、まるでキットのように、違ったコンフィギュレーションを作ることができるため、史上もっともフレキシブルな打ち上げシステムだと評価したうえで、イエーガー氏は、なぜ2種のロケットが欧州製ロケットのシリーズとして共存できぬか、との疑問を投げかけた。

イエーガー氏は、先見力と内部関係者としての知見の両方に基づき、アリアン4型を保持することは、少なくともアリアンスペースをソユーズとの競合から保護することになると主張した。イエーガー氏によれば、アリアン4型のラインを稼働状態に残すもう一つの理由は、彼の考えでは3年以上かかるとみたアリアン5型の信頼性実証に、十分な時間をかけることだった。2年たらずのうちに起った157号機の失敗は、イエーガー氏の見解をどんな論評よりも的確に的をついたものにしたのだ。

勿論、企業が一つの状態から次へと進歩するための決断には多分、より進歩を求め、より効率良く、より市場性の高い製品へ、など多くのファクタがある。アリアンにとっては、明らかに容赦のない衛星重量の増加や、2基同時打ち上げの原則に加え、新たな技術を開発し、アクティブな作業チームを維持することへのESAや欧州産業界からの圧力も、さらなるファクタとして含まれていた。

アリアンスペースの方向決定において、アリアン5型がルガル氏の中では支配的であったものの、会社の歴史の中でのアリアン4型の重要性については、彼の考えは明確である。過去30年間のハイライトについての見解を尋ねられて、彼は、アリアンスペースは3つの大きな発展期間を経験したと述べている。すなわち、アリアン4型の黄金期を含む最初の20年(1980~2000)、アリアン5型の立ち上げを含む2000年から現在までの第2期間、そして今年始まる第3期間である。第3期間では、ソユーズ、ヴェガ、アリアン5型の完璧なロケットファミリー体制が始まるとしている。

新たなチャレンジと新たな解

アリアンスペースの最初の20年の間、商用衛星と打ち上げロケットの趨勢はかなり予知可能なものだった。衛星はどんどん大きくなり、軌道投入にはより強力な打ち上げロケットを要した。しかしマーケットが多極化するにつれ、中型衛星が復活し、小型静止プラットフォームも登場してきた。この多極化した衛星マーケットがどのように展開してゆくのか予測は難しいが、打ち上げ業者は衛星の打ち上げをよ

キーは信頼性

航空宇宙コンサルティングおよび情報企業のアセンド社は、世界の打ち上げ産業について独自の分析を提供している。アリアンスペースがいかにして30年有余の歴史を築いてきたかとの質問に対し、上級宇宙アナリストのデヴィッド・トッド氏が答えてくれた。アリアンスペースは商用マーケットの二大打ち上げ企業の一つで、もう一つはプロトンを運用するInternational Launch Services (ILS)社である。



▲アリアン5型とソユーズのモデル

歴史的な性能については、アセンド社のスペーストラック・オンライン・データベースからの数字によれば、打ち上げロケットの統計的数字を比較するときには、いつも注意が必要であるとされる。初期の型のアリアンでは日常的に問題が起こったが、アリアン4型では信頼性は大幅に向上し、116回の打ち上げで事故は3回、トータルの故障率で2.59%であった。それに対しアリアン5型では、49回の打ち上げで3、4回の事故を経験しているが、どのようにデータを読むかで結果は異なってくる。

宇宙保険業界に助言を出す立場のアセンド社は、4回の事故で故障率8.16%と見積もるのに対し、アリアンスペースは事故3回(6.1%)と認識している。この差は1997年秋の101号機にからむもので、この号機は試験打ち上げの一環として、2機のマスマーペイロードを搭載していた。不幸にして、ロケットのメインエンジンが搭載コンピュータによって、予定より数秒早くシャットダウンされ、計画された36,000kmの静止遷移軌道より低い9,000kmの遠地点になってしまった。アセンド社によれば、ペイロードが商用静止衛星であったら、自身の推薬を用いて軌道高度を上げ、軌道上での設計寿命の10~15%減少となったとみられる。

一方アリアンスペースは、ロケットの能力低下により軌道上15年寿命が13年に減じたことには同意するものの、「もし商用衛星を積んでいれば、衛星自体の推進系を使って最終軌道に到達できており、この非常運用手順が公開されれば、この打ち上げを完全な失敗として統計数値を落とすのは厳しすぎるのでは」としている。

実際のところトッド氏も、故障率がすべてを語るわけではない、と認めている。彼によれば、保険業界は特に、最

り安く、より効率的に行う方法を見出さねばならない。

数年前に明らかになった解は、アリアン5型を大型ペイロード用に維持したまま、ロシア製のソユーズを中型衛星用に、さらにESAの開発したヴェガを小型ペイロードにあて、陣容を多様化することだった。ある意味では、アリアン5型が大型通信衛星2基を同時打ち上げする能力に欠け、会社の長年のデュアル・ローンチの原則を限定せねばならなかったために、会社はこの解を取らざるを得なかったと見ることもできる。

しかしながら、ソユーズを打ち上げ予定表に加えることは、そう簡単ではなかった。アリアンスペースとロシアの宇宙庁であるロスコスモスとの間の契約は2005年4月に調印されたものの、ソユーズのギアナ宇宙センターでの初打ち上げ(AvantiのHYLAS-1衛星)は、その年の末より早められそうもなかった。一方ヴェガは、当初計画より2年



▲ ESAのヴェガ

以上遅れて、2011年まではデビューできそうになかった。

ルガル氏によれば、ソユーズとヴェガがアリアンスペースの事業計画を変えつつあり、年間6~7機のアリアン5型と、3~4機のソユーズ、1~2機のヴェガを合わせて、年間10~12機の打ち上げで行くこととなろう。

彼はまた、会社の顧客層を広げるための、ペイロード能力の拡大も予想している。「ソユーズとヴェガが戦列に加わったことによって、我々はあらゆる顧客のあらゆるタイプの衛星、特にアリアン5型には小さすぎる欧州政府の衛星を打ち上げることができるので、このラインアップはとても重要なのだ」とルガル氏は語る。「この幅広い打ち上げ能力が我々の切り札になる」と彼は付け加えた。

アリアンスペースのこの戦略を、保険マーケットはどう見るのだろうか。アセンド社のアナリスト、デヴィッド・トッド氏は、ソユーズは小型GEO衛星とLEOコンステレーションの分野で、陸上打ち上げゼニット2, 3ロケットと競争力を持つだろうと予想する。さらに、「ソユーズはアリアン5型と食い合うことはないだろう。5型のペイロードはずっと大型の場合が多いから」と彼は予想する。

一方ヴェガは全く新しいロケットで、過去の記録によれば新型ロケットの処女飛行の失敗率は60%以上にもなる。ヴェガで衛星を打ち上げる顧客は、少なくともヴェガの実績が確立されるまでは、アリアン5型並みの低い保険料率を期待しないことだ、と彼は警告する。

ルガル氏は、業界での会社の主導的地位を維持するのは「まさにチャレンジそのもの」と認めるが、不確定要素は社内よりも社外、すなわちシーローンチは事業を再開するかどうか、スペースXは成功するだろうか、中国は市場に入り込めるか、インドはどうか、などにあると見ている。

アセンド社もこれらの競争相手を認識しており、トッド氏は「個々には強力でなくとも、これらマイナーな業者が、トータルの市場に関係なしにそれぞれ1個か2個の衛星をぶんどりにいったら、アリアンスペースやILSのような大型打ち上げ業者の業績には痛手になりうるだろう」という。

近の記録しか気にせず、2002年12月のホットバード7号とステンター衛星を搭載した第157号機以来の35機連続成功など忘れてしまっている。「ロケットは今や、長年にわたって成功の連続という理想の境地にある。」

トッド氏は、保険業界が現在アリアンスペースに持つ評価は“very good”だとし、保険業界はこの好記録に対し、「非常に低い保険料率をもって応えているとしている。実際にアリアンを他のロケットと比較してみると、アセンド社のデータによればトータルの信頼度の数値は、アリアンは193フライトで6.22%、プロトンは354フライトで11.3%、シーローンチのゼニット3型は34フライトで8.8%となっている。

アリアンスペースと他の商用打ち上げロケットの信頼度の比較について質問されたマリオ・ド・レピーヌ氏は、「比較はあまりしたくないが、アリアンスペースは2003年以来無事故、プロトンは2006, 2007年に失敗、ロングマーチは2009年、GSLVは2006, 2010年に失敗という実績はある。」と答えた。

アリアン6型

欧州は現在の主役であるアリアン5型を2025年頃に新しい大型ロケットに置き換える計画である。従来型同様に、新ロケットはESAの援助を受けて設計・開発が行われ、メンバー国が出資をする。現在ESAの次世代ロケット準備プログラムの一部であり、次世代ロケットSGLと称されるが、一般にはアリアン6型と呼ばれる。ESA総裁のジャン・ジャック・ドーダイン氏によれば、現在の目標は2011年の次回主管大臣サミットにて、新しいロケットの予備設計のプロポーザル確定の合意を取ることである。

今回もフランス政府がアリアン6型の政治的旗振り役をつとめており、開発コストは35億ユーロから80億ユーロの間で、予備設計開始のために2.5億ユーロの特別債権を発行した。

使用する推進剤のタイプも含め多くの設計が未確定ではあるが、アリアン6型は1機6～7トンの衛星打ち上げ能力を持つ予定で、焦点は2機同時打ち上げから離れてきている。アリアンスペースのCEOジャン・イブ・ルガル氏によれば、アリアン5型の1.5～1.6億ユーロから値下げができれば、宇宙利用の拡大に寄与大としている。勿論、アリアン6型を製造ラインから商品化するコストは、いろいろのことによって左右されるし、欧州産業会が新しいロケットをアリアン5型以下の値段で製造できるかどうかは今後の課題である。

ミッション成功

欧州にとっては、宇宙への道は遠く、特に独自の打ち上げ手段を持つことが大変だった。しかしわずか30年ちょっとの間に、アリアンスペースなる商用打ち上げ企業は、アリアン1型の最初の打ち上げから始まって、すべてのタイプの軌道に打ち上げ可能なロケットのファミリーを持ち、欧州が長年望んできた「自立性」を備えるまでに至ったのである。

アリアンスペースのビジネス成功が、従業員の中、さらには広く欧州の宇宙関係者全体にわたって、誇りの意識を持たせたことは理解できることだ。ルガル氏はさらに言う。「我々が商業ベースでこれほどの成功を収めたがゆえに、我々は欧州の宇宙への主体性のあるアクセスを保証できるのであり、それが結局はアリアンスペースの存在意義なのだ。一言でいえば、我々は与えられた目的の両方に成功を収めたのだ」

しかしながら、ルガル氏は彼の会社の持つ国際性を強く認識する。「アリアンスペースは欧州の企業かもしれないが、米国の企業でもあると言える。我々は米国に子会社を持っているし、米国のオペレータのための、あるいは米国のメーカーで製造された多くの衛星を打ち上げている。米国がアリアンスペースの成功のキーであると同時に、アリアンスペースは米国の商用宇宙マーケットの成功にとってキーなのだ」

最初のアリアンが仏領ギアナの空へ大音響を残して飛び立ってから30年、アリアンスペースのCEOは30周年を祝う根拠を持っている。ルガル氏はいう。「30年前、アリアンスペースは宇宙輸送のパイオニアだった。今日、我々はアリアンスペースが軌道上に現存するすべての商用衛星の半数以上を打ち上げた実績を大層誇りに思う。35機の連続記録を持つアリアン5型の成功と、完璧な打ち上げロケットファミリーの品揃えの完成は、我々の30周年を祝う素晴らしいやり方ではないだろうか」■